

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Model penelitian yang digunakan dalam pengembangan bahan belajar berdiferensiasi materi suhu dan kalor berbasis *website* ini adalah model ADDIE. Model penelitian pengembangan ADDIE merupakan model yang terdiri dari lima tahapan pengembangan: *Analysis, Design, Development, Implementation* dan *Evaluation*. Model ADDIE dikembangkan oleh Dick and Carry pada tahun 1996 (Mulyatiningsih, 2016). Pada langkah pengembangan produk, model penelitian pengembangan ADDIE tampak lebih rasional dan lebih lengkap. Mulyatiningsih (2016) mengemukakan bahwa model ini dapat digunakan untuk mengembangkan produk seperti model, strategi pembelajaran, metode pembelajaran, media dan bahan belajar. Dalam penelitian ini produk yang dikembangkan adalah bahan belajar untuk mengakomodasi diferensiasi siswa dari segi gaya belajar.

3.2 Populasi, Subjek dan Objek Penelitian

Materi yang dipilih dalam penelitian ini adalah materi suhu dan kalor fase F yang disampaikan pada kelas XI SMA semester genap. Subjek pada penelitian ini adalah siswa SMA kelas XI dimana 34 siswa di kelas eksperimen mendapatkan pembelajaran berupa model PjBL berbantuan bahan belajar berdiferensiasi. Sedangkan pada kelas kontrol, 34 siswa mendapatkan pembelajaran berupa model PjBL. Objek penelitian berupa produk bahan belajar berdiferensiasi berisi materi suhu dan kalor yang disajikan secara multirepresentasi untuk mengoptimalkan kecepatan dan gaya belajar setiap siswa.

3.3 Instrumen

Pembuatan instrumen penelitian bertujuan untuk menganalisis efektivitas model PjBL berbantuan bahan belajar berdiferensiasi dalam meningkatkan kognitif dan keterampilan berpikir kreatif siswa pada materi suhu dan kalor. Jenis beserta kegunaan instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini, diantaranya sebagai berikut:

- a. Lembar Observasi Keterlaksanaan Model PjBL berbantuan bahan belajar berdiferensiasi

Lembar observasi keterlaksanaan model PjBL berbantuan bahan belajar berdiferensiasi digunakan untuk mengetahui keterlaksanaan pembelajaran dan respon siswa. Lembar observasi diisi oleh observer selama pertemuan atau pengambilan data berlangsung.

- b. Tes Keragaman Gaya Belajar

Tes keragaman gaya belajar pada penelitian ini digunakan untuk mengetahui sebaran gaya belajar siswa yang terdapat pada kelas eksperimen untuk selanjutnya menjadi pertimbangan dalam membuat bahan belajar berdiferensiasi. Tes keragaman gaya belajar siswa dilakukan dengan menggunakan instrumen yang sudah dikembangkan oleh Neil Fleming (2024) melalui sebuah *website*.

Hasil dari tes keragaman gaya belajar yang dilakukan saat studi pendahuluan, menunjukkan bahwa terdapat 4 gaya belajar yang dimiliki siswa dalam kelas eksperimen, dengan sebaran: 11 siswa memiliki gaya belajar visual; 7 siswa memiliki gaya belajar auditori; 12 siswa memiliki gaya belajar *reading*; dan 4 siswa memiliki gaya belajar kinestetik.

- c. Tes Uraian Keterampilan Berpikir Kreatif

Tes uraian keterampilan berpikir kreatif pada penelitian ini digunakan untuk mengukur tingkat keterampilan berpikir kreatif siswa yang selanjutnya dianalisis dan diolah untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan yang sudah dirumuskan pada pertanyaan penelitian nomor 4, 5, dan 6. Pembuatan soal untuk tes keterampilan berpikir kreatif ini didasarkan pada 4 indikator yang dirumuskan Torrance (2018), meliputi *fluency*, *elaboration*, *flexibility*, dan *originality*. Langkah penyusunan instrumen ini meliputi pembuatan kisi-kisi, konsultasi dengan pembimbing, validasi konstruk oleh dosen ahli dan guru, serta validasi empiris dengan uji coba soal di lapangan. Berikut adalah hasil validasi empiris dan konstruk dari soal keterampilan berpikir kreatif yang telah dibuat.

- 1) Validasi konstruk

Uji validitas konstruk soal tes keterampilan berpikir kreatif dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui dan menentukan kelayakan instrumen tes keterampilan berpikir kreatif menurut para ahli. Teknik analisis

hasil validasi ahli yang digunakan dalam penelitian ini didasarkan pada teknik analisis validitas isi yang dikembangkan oleh Gregory (2000). Penilaian yang telah dilakukan oleh ahli terkait soal keterampilan berpikir kreatif, kemudian diinterpretasikan ke dalam bentuk tabulasi Gregory yang disajikan pada Tabel 3.1 berikut.

Tabel 3. 1 Validasi Ahli Soal Keterampilan Berpikir Kreatif

		Ahli 1	
		Kurang relevan	Sangat relevan
Ahli 2	Kurang relevan		
	Sangat relevan		8

Selanjutnya, berdasarkan Tabel 3.1 dihitung nilai validitas isi menggunakan persamaan validitas isi Gregory dan didapatkan hasilnya yaitu 1. Jika merujuk pada uji Gregory, maka dapat disimpulkan bahwa soal keterampilan berpikir kreatif yang dikembangkan dikatakan layak digunakan dalam pembelajaran karena memiliki nilai $V_c \geq 0,75$.

2) Validasi empiris dan reliabilitas

Uji validitas empiris soal tes keterampilan berpikir kreatif dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui dan menentukan tingkat validitas dari setiap butir soal dalam instrumen tes keterampilan berpikir kreatif. Berdasarkan hasil uji validitas soal yang sudah dilakukan, soal dibagi menjadi soal yang valid dan tidak valid, kemudian hanya soal yang valid yang akan digunakan di dalam proses pengambilan data. Untuk mempermudah pengolahan data penelitian, uji validitas soal menggunakan bantuan formula dari aplikasi *microsoft excel*. Dari perhitungan *microsoft excel*, diketahui r_{hitung} dari setiap soal. Kemudian r_{hitung} dibandingkan dengan r_{tabel} , yaitu dengan jumlah sampel 66 siswa adalah 0,2. Pada penelitian ini taraf signifikansinya adalah 5%. Jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka soal tersebut valid dan dapat digunakan dalam proses pengambilan data. Hasil validasi soal keterampilan berpikir kreatif siswa siswa dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3. 2 Hasil Validasi Soal Keterampilan Berpikir Kreatif

No Soal	r_{tabel}	r_{hitung}	Kriteria
1A	0.204	0.397	Valid
1B	0.204	0.774	Valid
1C	0.204	0.650	Valid
1D	0.204	0.646	Valid
2A	0.204	0.456	Valid
2B	0.204	0.556	Valid
2C	0.204	0.493	Valid
2D	0.204	0.688	Valid

Berdasarkan Tabel 3.2 terlihat bahwa seluruh soal termasuk kategori valid. Sehingga seluruh soal keterampilan berpikir kreatif siswa dapat digunakan dalam proses pengumpulan data.

Selain validitas empiris, pada uji coba lapangan juga dianalisis terkait reliabilitas soal. Reliabilitas merupakan tingkat kekonsistenan hasil yang diperoleh dari penggunaan suatu butir soal. Untuk mempermudah pengolahan data penelitian, uji reliabilitas yang dilakukan menggunakan aplikasi *microsoft excel*, dengan menerapkan uji reliabilitas Cronbach Alpha. Menurut Wiratna (2014) butir soal dikatakan reliabel, jika nilai Cronbach Alpha $> 0,6$. Berdasarkan hasil uji coba instrumen, reliabilitas dari soal keterampilan berpikir kreatif ditunjukkan pada Tabel 3.3.

Tabel 3. 3 Reliabilitas Soal Keterampilan Berpikir Kreatif

Cronbach Alpha	Kategori
0,652	Reliabel

Berdasarkan Tabel 3.3, nilai *Cronbach alpha* instrumen tes keterampilan berpikir kreatif sebesar 0,652 yang berada pada kategori reliabel. Dengan demikian, seluruh butir soal keterampilan berpikir kreatif dapat digunakan dalam pengumpulan data berikutnya.

d. Tes kognitif

Tes kognitif pada penelitian ini digunakan untuk mengukur kemampuan

kognitif siswa pada materi suhu dan kalor yang selanjutnya dianalisis dan diolah untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan yang sudah dirumuskan pada pertanyaan penelitian nomor 2, 3, dan 6. Tes kognitif berupa pilihan ganda didasarkan pada indikator yang dikembangkan pada taksonomi Bloom revisi mulai dari C1 hingga C4. Langkah penyusunan instrumen ini meliputi pembuatan kisi-kisi, konsultasi dengan pembimbing, validasi konstruk oleh dosen ahli dan guru, serta validasi empiris dan uji reliabilitas dengan uji coba soal di lapangan. Berikut adalah hasil validasi empiris dan konstruk dari soal kognitif yang telah dibuat.

1) Validasi konstruk

Uji validitas konstruk soal tes kognitif dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui dan menentukan kelayakan instrumen tes kognitif menurut para ahli. Teknik analisis hasil validasi ahli yang digunakan dalam penelitian ini didasarkan pada teknik analisis validitas isi yang dikembangkan oleh Gregory (2000). Penilaian yang telah dilakukan oleh ahli terkait soal kognitif, kemudian diinterpretasikan ke dalam bentuk tabulasi Gregory yang disajikan pada Tabel 3.4 berikut.

Tabel 3. 4 Validasi Ahli Soal Kognitif

		Ahli 1	
		Kurang relevan	Sangat relevan
Ahli 2	Kurang relevan		
	Sangat relevan		25

Selanjutnya, berdasarkan Tabel 3.4 dihitung nilai validitas isi menggunakan persamaan validitas isi Gregory dan didapatkan hasilnya yaitu 1. Jika merujuk pada uji Gregory, maka dapat disimpulkan bahwa soal kognitif yang dikembangkan dikatakan layak digunakan dalam pembelajaran karena memiliki nilai $V_c \geq 0,75$.

2) Validasi empiris dan reliabilitas

Uji validitas empiris soal tes kognitif dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui dan menentukan tingkat validitas dari setiap butir soal dalam instrumen tes kognitif. Berdasarkan hasil uji validitas soal yang sudah dilakukan, soal dibagi menjadi soal yang valid dan tidak valid, kemudian hanya soal yang valid yang akan digunakan di dalam proses pengambilan

data. Untuk mempermudah pengolahan data penelitian, uji validitas soal kognitif menggunakan formula yang ada pada aplikasi *microsoft excel*. Dari perhitungan *microsoft excel*, diketahui r hitung dari setiap soal. Kemudian r_{hitung} dibandingkan dengan r_{tabel} , yaitu dengan jumlah sampel 66 siswa adalah 0,1678. Pada penelitian ini taraf signifikansinya adalah 5%. Jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka soal tersebut valid dan dapat digunakan dalam proses pengambilan data. Hasil validasi soal pemahaman siswa dapat dilihat pada Tabel 3.5.

Tabel 3. 5 Hasil Validasi Soal Kognitif

No Soal	r_{tabel}	r_{hitung}	Kriteria
1	0.204	0.670	Valid
2	0.204	0.747	Valid
3	0.204	0.628	Valid
4	0.204	0.372	Valid
5	0.204	0.772	Valid
6	0.204	0.459	Valid
7	0.204	0.363	Valid
8	0.204	0.386	Valid
9	0.204	0.466	Valid
10	0.204	0.816	Valid
11	0.204	0.581	Valid
12	0.204	0.581	Valid
13	0.204	0.753	Valid
14	0.204	0.612	Valid
15	0.204	0.353	Valid
16	0.204	0.575	Valid
17	0.204	0.631	Valid
18	0.204	0.493	Valid
19	0.204	0.798	Valid
20	0.204	0.648	Valid
21	0.204	0.640	Valid
22	0.204	0.601	Valid

No Soal	r _{tabel}	r _{hitung}	Kriteria
23	0.204	0.715	Valid
24	0.204	0.639	Valid
25	0.204	0.596	Valid

Berdasarkan Tabel 3.5 terlihat bahwa seluruh soal termasuk kategori valid. Sehingga seluruh soal kognitif dapat digunakan dalam proses pengumpulan data.

Selain validitas empiris, pada uji coba lapangan juga dianalisis terkait reliabilitas soal. Reliabilitas merupakan tingkat kekonsistenan hasil yang diperoleh dari penggunaan suatu butir soal. Untuk mempermudah pengolahan data penelitian, uji reliabilitas yang dilakukan menggunakan aplikasi *microsoft excel* dengan menerapkan uji reliabilitas Cronbach Alpha. Menurut Wiratna (2014) butir soal dikatakan reliabel, jika nilai Cronbach Alpha $> 0,6$. Berdasarkan hasil uji coba instrumen, reliabilitas dari soal kognitif ditunjukkan pada Tabel 3.13.

Tabel 3. 6 Reliabilitas Soal Kognitif

Cronbach Alpha	Kategori
0,927	Reliabel

Berdasarkan Tabel 3.13, nilai *Cronbach alpha* instrumen tes kognitif sebesar 0,927 yang berada pada kategori reliabel. Dengan demikian, seluruh butir soal kognitif dapat digunakan dalam pengumpulan data berikutnya.

e. Lembar angket

Lembar angket pada penelitian ini digunakan untuk mengetahui persepsi siswa terkait model PjBL berbantuan bahan belajar berdiferensiasi untuk selanjutnya data yang didapatkan diolah untuk menjawab pertanyaan yang sudah dirumuskan pada pertanyaan penelitian nomor 7. Lembar angket akan diukur dengan menggunakan skala Likert 1 (sangat tidak setuju) hingga 4 (sangat setuju).

f. Lembar uji rumpang

Lembar uji rumpang digunakan untuk mengetahui apakah peserta didik membaca dan memahami materi suhu dan kalor yang disajikan. Lembar ini berisi

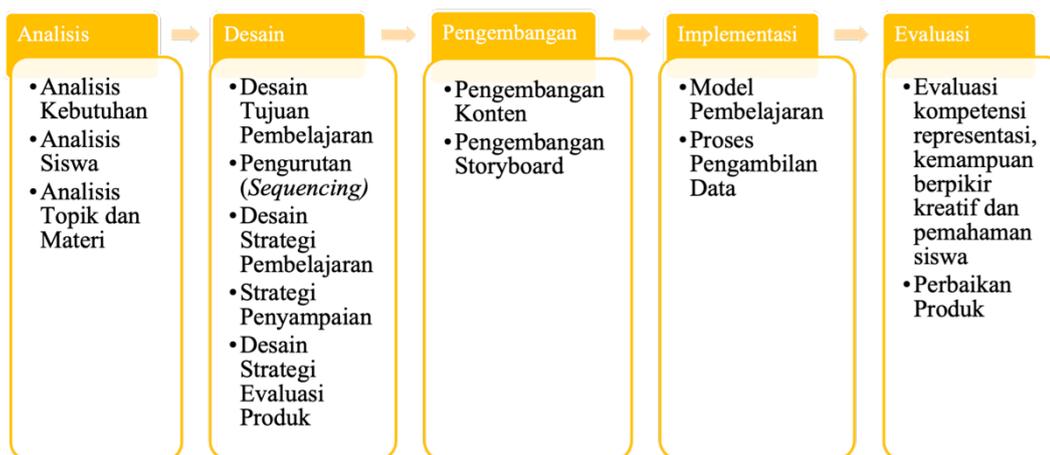
tentang informasi yang disajikan dalam bahan belajar. Bentuk soalnya yaitu, informasi dalam bentuk paragraf yang perlu dilengkapi dengan isian singkat. Evaluasi menggunakan *google form* yang dibagikan secara daring. Jika peserta didik menjawab sesuai dengan kunci jawaban maka peserta didik mendapatkan 4 poin. Jika peserta didik menjawab selain kunci jawaban dan masih tergolong sinonim dari kunci jawaban, maka peserta didik akan mendapatkan 4 poin. Jika peserta didik menjawab selain kunci jawaban dan tidak tergolong sinonim dari kunci jawaban, maka peserta didik mendapatkan 0 poin.

g. *Judgement* kelayakan instrumen

Sebelum instrumen penelitian diberikan kepada siswa, dilakukan validitas konstruk dan empiris terlebih dulu. Dosen ahli yang merupakan dosen Pendidikan Fisika Universitas Pendidikan Indonesia (UPI) dan guru mata pelajaran fisika dilibatkan dalam proses validitas konstruk instrumen tes. Penilaian dilakukan dengan cara pemberian kritik dan saran terkait kualitas dan kesesuaian instrumen tes yang akan dipakai dalam penelitian. Selain itu, dosen ahli dan guru tersebut menilai kesesuaian item dengan indikator dan aspek tata bahasa.

3.4 Prosedur Penelitian

Alur penelitian pada tahap pengembangan menggunakan model ADDIE sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 3.2.



Gambar 3. 1 Diagram alur ADDIE

Alur penelitian tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Analisis

Tahap pertama penelitian adalah analisis. Tahap analisis yang telah dilakukan meliputi beberapa kegiatan, yaitu analisis kebutuhan, analisis siswa dan analisis materi fisika.

a. Analisis Kebutuhan

Pada tahap analisis kebutuhan, peneliti menemukan perlunya upaya peningkatan keterampilan berpikir kreatif agar siswa mampu bersaing di tingkat pendidikan ataupun di dunia kerja, salah satu caranya yaitu dengan melakukan pembelajaran yang dapat mengoptimalkan potensi yang dimiliki tiap siswa. Kebutuhan ini dilakukan dengan melakukan kegiatan kajian pustaka dan konsultasi dengan dosen pembimbing penelitian. Berdasarkan hasil kegiatan kajian pustaka dan konsultasi dengan dosen pembimbing, solusi yang diadopsi untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif adalah dengan melakukan pembelajaran berbasis proyek dengan bantuan bahan belajar berdiferensiasi. Sehingga perlu dilakukan pengembangan bahan belajar berdiferensiasi yang layak untuk diimplementasi di dalam pembelajaran.

b. Analisis Siswa

Analisis siswa dilakukan dengan mengumpulkan informasi berupa nilai keterampilan berpikir kreatif siswa. Hasilnya analisis menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kreatif siswa masih rendah. Oleh karena itu perlu adanya upaya untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa.

c. Analisis Materi

Analisis materi dilakukan terhadap kurikulum yang berlaku pada saat bahan belajar dikembangkan. Kurikulum yang dianalisis adalah kurikulum merdeka. Adapun komponen-komponen yang dianalisis dalam kurikulum antara lain, capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, dan alur tujuan pembelajaran. Analisis dilakukan dengan bantuan dosen pembimbing penelitian. Dari

analisis yang sudah dilakukan, dipilih topik suhu dan kalor pada fase F.

d. Analisis Gaya Belajar

Analisis gaya belajar dilakukan dengan mengumpulkan informasi terkait karakteristik dan preferensi gaya belajar yang dimiliki oleh sampel pada kelas eksperimen dengan mengadopsi instrumen yang telah dikembangkan oleh Neil Fleming (2019). Berdasarkan data yang diperoleh, terdapat empat gaya belajar yang ada pada kelas eksperimen, diantaranya yaitu: 11 siswa dengan gaya belajar visual, 7 siswa dengan gaya belajar auditori, 12 siswa dengan gaya belajar *reading*, dan 4 siswa dengan gaya belajar kinestetik. Sehingga, peneliti perlu menyusun bahan belajar yang dapat mengakomodasi keempat gaya belajar tersebut.

2. Desain

Pada tahap desain, peneliti telah merancang konten dan materi yang dimuat dalam bahan belajar berdiferensiasi. Rancangan disusun secara rapi dan sistematis. Desain disusun sesuai dengan hasil analisis. Tahapan yang dilakukan pada tahap desain dapat dijabarkan seperti berikut:

a. Desain Tujuan Pembelajaran

Pada tahap pertama desain, peneliti mendesain tujuan pembelajaran berdasarkan hasil analisis materi yang sudah dilakukan. Proses desain tujuan pembelajaran dilakukan dengan berkonsultasi dengan dosen pembimbing penelitian. Hasil dari tahap ini adalah rumusan tujuan pembelajaran beserta alur tujuan pembelajaran.

b. Pengurutan (*Sequencing*)

Pada tahap ini tujuan dan alur tujuan pembelajaran yang sudah dibuat dilakukan proses pengurutan (*sequencing*). Hasil dari pengurutan ini adalah sebuah struktur materi dan konten yang dimasukkan ke dalam bahan belajar berdiferensiasi.

c. Desain Strategi Pembelajaran

Pada tahap ini peneliti menentukan strategi pembelajaran yang digunakan pada saat tahap implementasi. Pendekatan pembelajaran yang dilakukan adalah pendekatan *student centered* atau pembelajaran yang berpusat kepada siswa. Model pembelajaran yang digunakan adalah PjBL atau pembelajaran berbasis proyek.

d. Strategi Penyampaian Materi

Strategi penyampaian materi telah disusun berdasarkan analisis kebutuhan yang sudah dilakukan sebelumnya. Strategi penyampaian materi yang diadopsi pada penelitian ini adalah dengan menggunakan dan menerapkan konsep multirepresentasi pada setiap materi yang dimasukkan ke dalam bahan belajar berdiferensiasi.

e. Strategi Desain Evaluasi

Pada tahap ini peneliti menentukan desain evaluasi terhadap produk yang telah dikembangkan. Evaluasi yang diadopsi untuk menilai bahan belajar berdiferensiasi adalah evaluasi formatif. Evaluasi dilakukan untuk menguji kualitas dan kelayakan produk dan kemudian memperbaiki dan merevisi produk sesuai dengan hasil uji. Evaluasi dilakukan menggunakan instrumen penilaian yang berisi pernyataan yang meliputi kualitas bahan belajar berdiferensiasi serta kesesuaian indikator dengan uraian materi pada bahan belajar. Produk juga dievaluasi pada kelompok kecil dengan menggunakan instrumen berupa uji rumpang keterpahaman untuk melihat apakah penyampaian materi sudah berhasil ditangkap dengan mudah oleh siswa.

3. *Development*

Development atau pengembangan merupakan tahapan untuk merealisasikan desain bahan belajar berdiferensiasi yang sebelumnya sudah direncanakan. Pada tahapan ini terdapat beberapa tahap pengembangan yang

dilakukan, antara lain pengembangan konten, pengembangan *storyboard* dan pengembangan peralatan khusus.

a. Tahap Pengembangan Konten

Pada tahap pengembangan konten, peneliti mengembangkan konten berdasarkan pada tahap analisis dan desain yang sebelumnya sudah dilaksanakan. Pada tahap pengembangan konten dihasilkan sebuah draf bahan belajar beserta kontennya yang nantinya akan dibuat berbasis *website*. Setelah draf dihasilkan, kemudian pengembangan konten dilanjutkan ke tahap validasi oleh ahli konten. Pada tahap validasi ahli, diperoleh hasil berupa nilai kualitatif dan komentar serta saran. Berdasarkan analisis nilai, komentar dan saran dilakukan revisi terhadap produk bahan belajar berdiferensiasi sehingga produk ini dapat berfungsi lebih efisien dan efektif di dalam pembelajaran di kelas. Hasil revisi produk bahan belajar berdiferensiasi yang dilakukan oleh peneliti seperti ditunjukkan pada Tabel 3.7.

Tabel 3. 7 Revisi Konten Bahan Ajar Berdiferensiasi

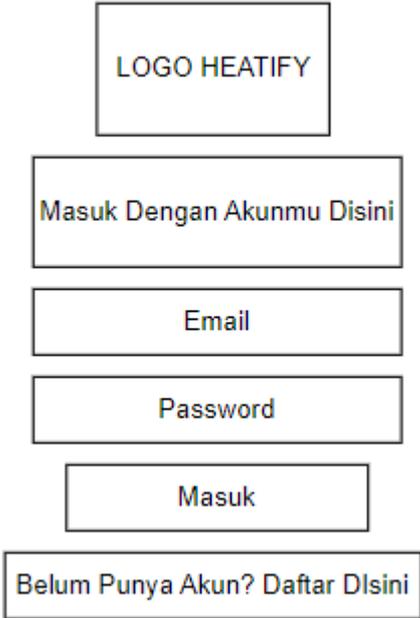
Sebelum Revisi	Setelah Revisi
Terdapat kesalahan penulisan seperti huruf besar setelah titik (.), kata depan (di, ke) untuk keterangan tempat (di atas, di dalam dst) harus dipisah.	Kesalahan penulisan diperbaiki
Tambahkan gambar visual	Ditambahkan gambar visualisasi suhu, asas Black, perubahan wujud zat
Penukaran urutan materi, asas Black terlebih dulu kemudian perubahan wujud	Urutan materi terkait asas Black ditukar dengan perubahan wujud

b. Tahap Pengembangan *Storyboard*

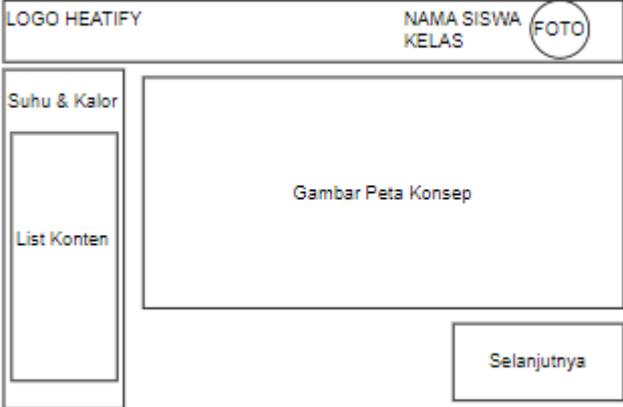
Pada tahap ini peneliti merancang *storyboard* yang menjadi dasar penyusunan bahan belajar berdiferensiasi, yang dalam pengembangannya

diberi nama 'heatify'. Pengembangan *storyboard* secara lebih rinci dapat dilihat pada Tabel 3.8.

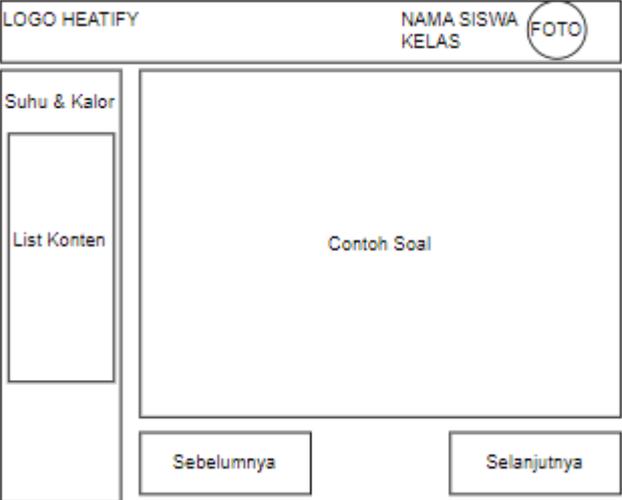
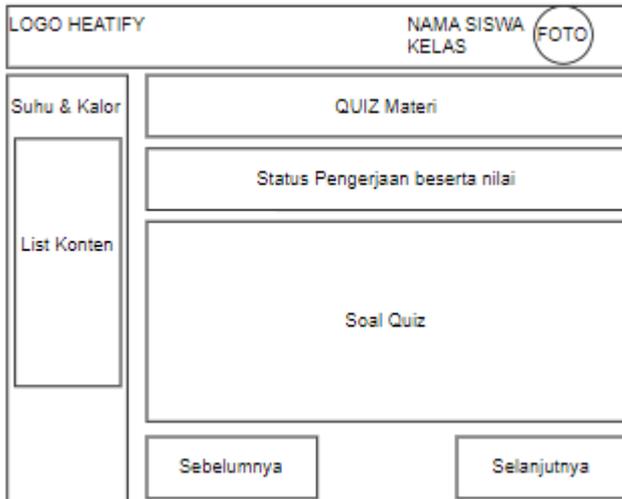
Tabel 3. 8 *Storyboard heatify*

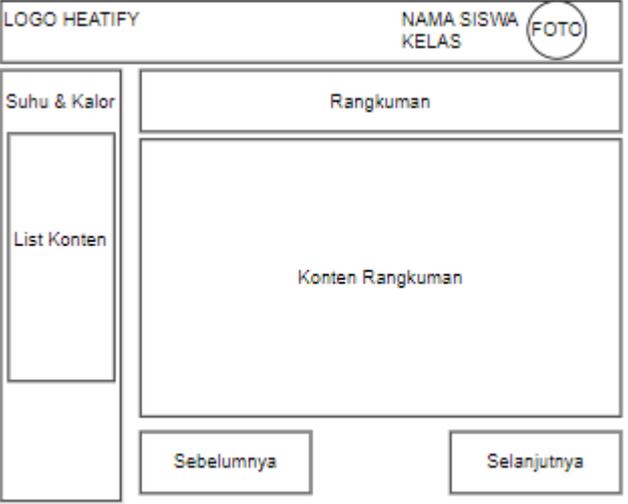
DESAIN	KETERANGAN
	<ul style="list-style-type: none"> ○ Halaman paling awal yang akan tampil ketika mengunjungi situs website Heatify. ○ Halaman Login digunakan untuk siswa dan admin memasuki halaman utama dari website Heatify. ○ Jika siswa belum memiliki akun, maka siswa diharuskan mendaftar terlebih dahulu. Siswa menekan tombol “Daftar Disini”, kemudian siswa akan diarahkan ke halaman Signup.

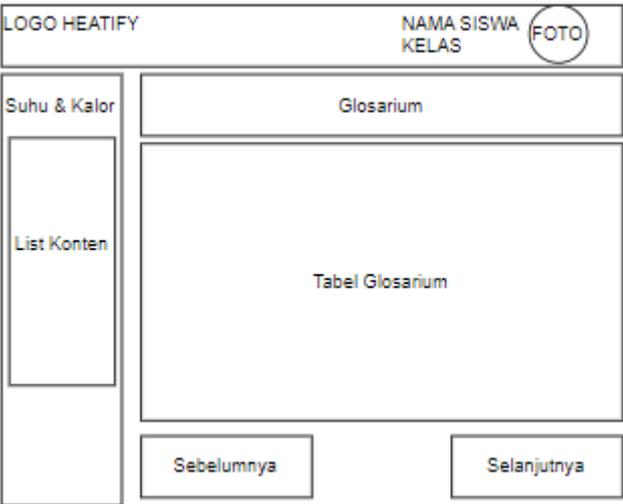
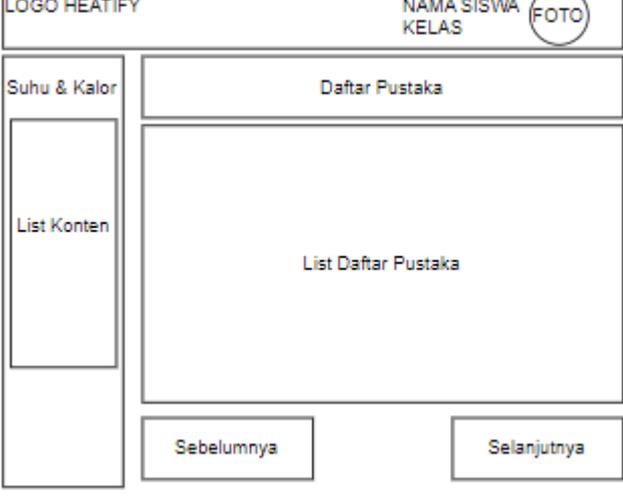
	<ul style="list-style-type: none"> ○ Halaman Signup digunakan untuk siswa mendaftarkan dirinya dan membuat akun untuk bisa mengakses halaman pembelajaran Heatify. ○ Siswa memasukkan data diri seperti, nama lengkap, kelas email, kata sandi. ○ Ketika siswa selesai memasukkan data diri, siswa menekan tombol “Daftar” dan data siswa akan tersimpan.
	<ul style="list-style-type: none"> ○ Halaman pertama yang akan siswa akses setelah memasuki website Heatify. ○ Halaman ini adalah halaman pengantar untuk siswa sebelum memulai mempelajari materi dari Heatify.

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Siswa menekan tombol “Mulai Sekarang!” untuk memasuki halaman berikutnya.
	<ul style="list-style-type: none"> ○ Halaman Peta Konsep bertujuan untuk menampilkan gambaran materi dan sub-materi pembelajaran secara keseluruhan kepada siswa. ○ Terdapat sidebar untuk menampilkan list konten berupa judul materi, judul sub-materi, evaluasi, kuis, contoh soal, dan lain sebagainya. ○ Tombol “Selanjutnya” digunakan untuk berpindah halaman ke halaman berikutnya.

LOGO HEATIFY	NAMA SISWA KELAS	FOTO	○ Tampilan halaman sub-materi.
Suhu & Kalor	Judul Sub Materi		Halaman ini yang memuat materi pembelajaran yang akan diakses oleh siswa.
List Konten	Gambar		○ Terdapat Gambar yang relevan dengan materi untuk membantu siswa memahami materi.
	Video Youtube		○ Terdapat juga video pembelajaran yang relevan dengan materi yang disampaikan untuk memudahkan siswa memahami materi.
	Teks Paragraf Penjelasan Materi		○ Teks paragraf penjelasan materi digunakan untuk siswa membaca tentang materi yang disampaikan dan dipelajari.
	Sebelumnya	Selanjutnya	○ Simulasi PHET digunakan untuk siswa melakukan
LOGO HEATIFY	NAMA SISWA KELAS	FOTO	
Suhu & Kalor	Judul Sub Materi		
List Konten	Gambar		
	Video Youtube		
	Teks Paragraf Penjelasan Materi		
	Simulasi PHET		
Sebelumnya	Selanjutnya		

	<p>simulasi dari materi yang telah dipelajari.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ○ Halaman Contoh Soal diakses oleh siswa di akhir pembelajaran materi. Contoh soal digunakan untuk siswa mempelajari bagaimana cara menyelesaikan suatu soal dari materi yang telah dipelajari sebelumnya.
	<ul style="list-style-type: none"> ○ Halaman Quiz diakses setelah siswa menyelesaikan materi pembelajaran dan telah mempelajari contoh soal yang diberikan. ○ Soal quiz akan bersifat pilihan ganda. ○ Setelah siswa selesai mengerjakan soal, nilai akan keluar. Jika, nilai siswa tidak cukup baik, maka siswa tidak

	<p>dapat mengakses halaman berikutnya.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ○ Halaman Evaluasi terdiri dari soal-soal gabungan dari seluruh materi dan sub-materi yang ada di website Heatify. ○ Halaman Evaluasi diakses oleh siswa ketika telah menyelesaikan seluruh materi dan sub-materi yang ada.
	<ul style="list-style-type: none"> ○ Halaman Rangkuman berisi penyampaian materi-materi yang ada dengan cara yang lebih ringkas.

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Halaman Glosarium menampilkan tabel glosarium yang akan menyandingkan istilah-istilah yang digunakan dalam penyampaian materi dengan artinya. ○ Halaman ini digunakan agar siswa lebih mudah memahami materi yang sedang dipelajari.
	<ul style="list-style-type: none"> ○ Halaman Daftar Pustaka akan menampilkan seluruh daftar referensi yang digunakan dalam menyusun materi pembelajaran.

c. Pengembangan Peralatan Khusus

Pada tahap ini draft bahan belajar berdiferensiasi yang sudah dibuat, selanjutnya diubah kedalam bentuk *website* sesuai dengan rancangan *storyboard* yang sudah dibuat. Pada tahap pengembangan peralatan khusus, peneliti mengembangkan media berdasarkan pada tahap pengembangan *storyboard* yang sebelumnya sudah dilaksanakan. Pada tahap pengembangan media dihasilkan sebuah draf *website*. Setelah draf dihasilkan, kemudian

pengembangan konten dilanjutkan ke tahap validasi oleh ahli media. Pada tahap validasi ahli, diperoleh hasil berupa nilai kualitatif dan komentar serta saran. Berdasarkan analisis nilai, komentar dan saran dilakukan revisi terhadap produk bahan belajar berdiferensiasi sehingga produk ini dapat berfungsi lebih efisien dan efektif di dalam pembelajaran di kelas. Hasil revisi produk bahan belajar berdiferensiasi yang dilakukan oleh peneliti dapat dibaca pada Tabel 3.3.

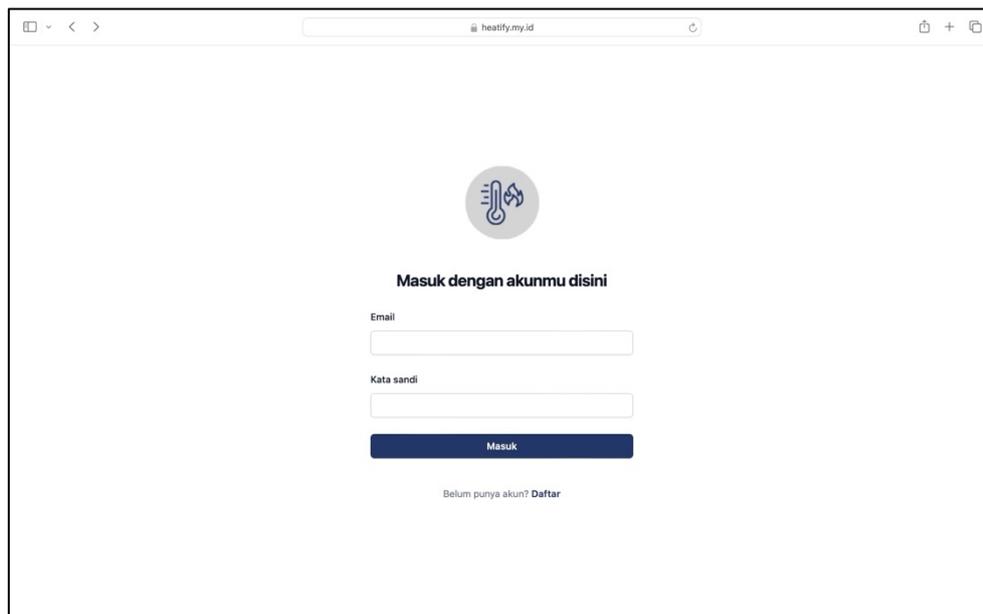
Tabel 3. 9 Revisi Media Bahan Ajar Berdiferensiasi

Sebelum Revisi	Setelah Revisi
<p>Berikan logo dan nama untuk pengenalan bahan belajar berdiferensiasi yang dikembangkan</p> 	<p>Diberikan logo dan nama pengenalan bahan belajar berdiferensiasi dengan nama 'heatify'</p> 

Setelah dilakukan revisi, berikut adalah tampilan akhir bahan belajar berdiferensiasi yang sudah dibuat ke dalam bentuk *website*, dengan nama *heatify*.

- Halaman Masuk

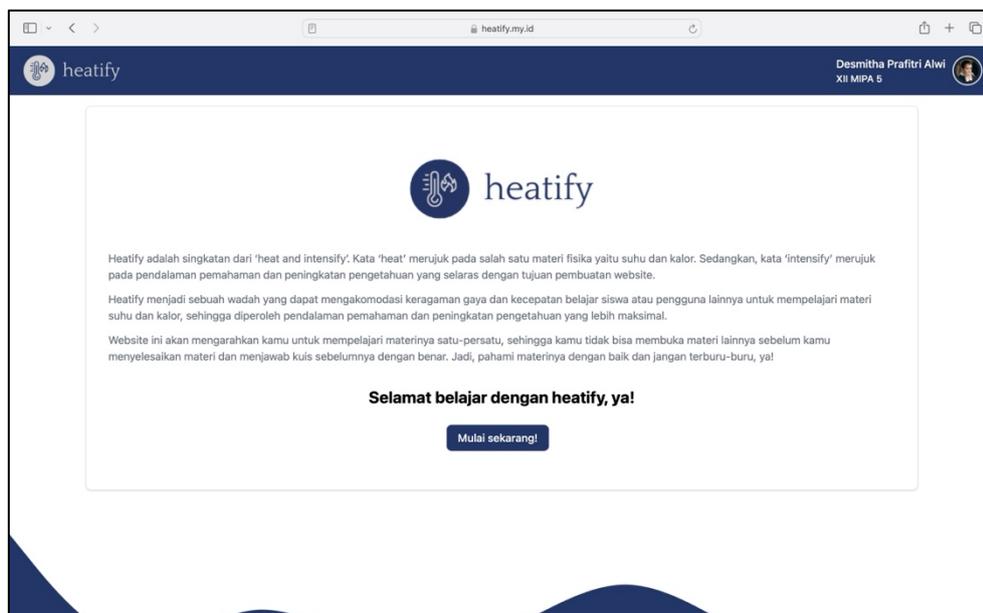
Saat membuka *link website* bahan belajar berdiferensiasi yang dalam hal ini peneliti beri nama *heatify*, peserta didik atau pengguna akan langsung melihat halaman login. Pengguna yang belum memiliki akun, dapat men-klik tombol [Daftar] untuk melakukan pendaftaran akun. Sedangkan, untuk pengguna yang sudah memiliki akun, dapat langsung mengisi email dan kata sandi yang sudah didaftarkan pada kolom yang disediakan, kemudian klik [Masuk]. Setelah men-klik [Masuk], peserta didik akan diarahkan ke Halaman *Introduction*. Tujuan dari pembuatan akun pada *website* adalah agar kuis-kuis maupun evaluasi yang sudah dikerjakan setiap peserta didik dapat tersimpan walaupun mereka sudah keluar dari *website*. Halaman masuk *heatify* dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 3. 2 Halaman Masuk

- Halaman *Introduction*

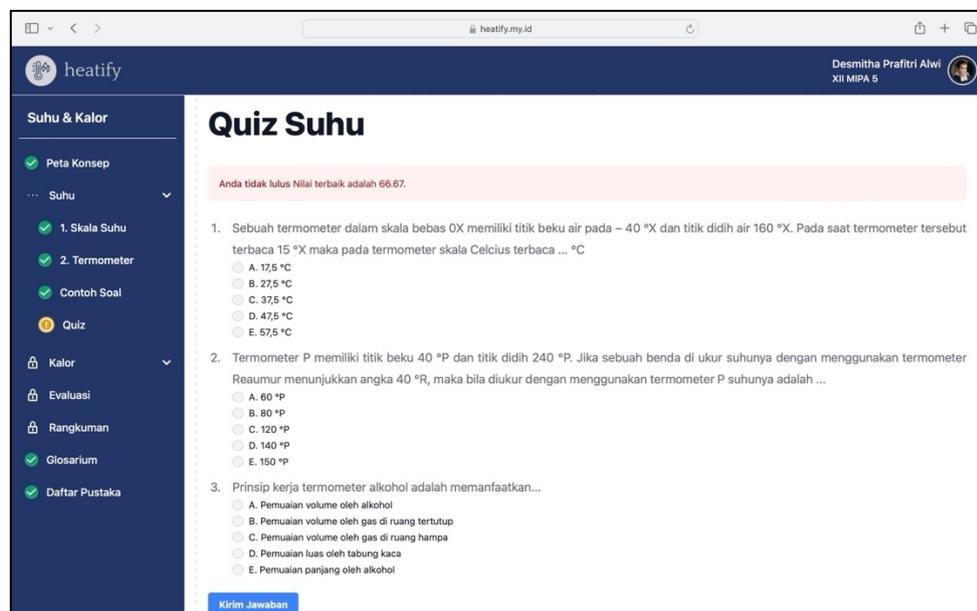
Pada halaman *introduction* terdapat sedikit kalimat perkenalan dari *heatify* dan sebuah tombol [Mulai Sekarang!] untuk memulai penggunaan *website heatify*. Setelah men-klik tombol [Mulai Sekarang!], pengguna atau peserta didik akan langsung diarahkan ke bagian peta konsep. Halaman awal *heatify* dapat dilihat pada gambar berikut.

Gambar 3. 3 Halaman *Introduction*

Tabel 3. 10 Susunan Materi Bahan Belajar

Sub-Bab	Cakupan Materi
Suhu	1. Skala Suhu
	2. Termometer
Kalor	1. Pengaruh Kalor pada Zat
	2. Pemuaian Zat
	3. Perpindahan Kalor

Setiap materi dalam bahan belajar berdiferensiasi memiliki penjelasan materi, contoh soal, dan kuis yang harus diselesaikan untuk dapat lanjut ke materi berikutnya. Materi yang sedang diakses akan bertanda [...], materi yang sudah diakses akan bertanda [✓], materi yang belum bisa diakses akan bertanda [🔒], dan kuis yang belum berhasil diselesaikan dengan baik akan bertanda [⚠️] seperti gambar berikut.

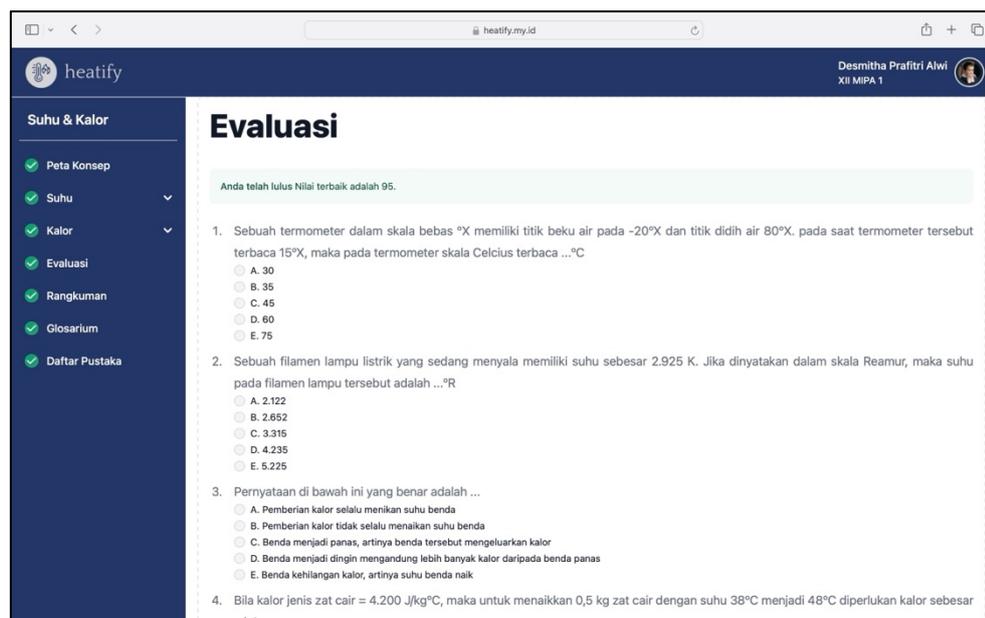


Gambar 3. 5 Halaman Materi

- Evaluasi

Evaluasi dalam *heatify* berisi 20 butir soal pilihan ganda terkait materi suhu dan kalor yang sudah dipelajari. Selain tombol-tombol untuk

memilih opsi A, B, C, D, ataupun E pada setiap soal, halaman [Evaluasi] juga memiliki beberapa tombol seperti [Kirim Jawaban] untuk mengirim jawaban yang sudah peserta didik kerjakan pada bagian evaluasi, [Sebelumnya] untuk kembali ke halaman sebelumnya, serta [Selanjutnya] untuk menuju ke halaman berikutnya yaitu halaman rangkuman. Namun, peserta didik tidak akan bisa mengakses halaman berikutnya sebelum mengerjakan bagian evaluasi. Halaman [Evaluasi] dapat dilihat pada gambar berikut.



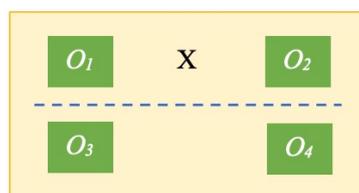
Gambar 3. 6 Halaman Evaluasi

4. Implementasi

Tahap implementasi produk dalam penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui apakah *heatify* yang sudah disusun sesuai dengan tujuan pengembangan produk. Pada tahapan ini peneliti mengimplementasi *heatify* ke dalam proses pembelajaran dan mendapatkan data mengenai keefektivitasan *heatify* dalam meningkatkan kognitif dan keterampilan berpikir kreatif siswa setelah mengimplementasi *heatify* dalam pembelajaran.

Pengumpulan data kuantitatif dilakukan melalui penelitian eksperimen dengan desain *quasi experimental* bentuk *nonequivalent control group desain* dimana penelitian dilakukan terhadap dua kelas yaitu kelas eksperimen yang menerapkan pembelajaran dengan model PjBL berbantuan bahan belajar berdiferensiasi dan kelas kontrol yang menerapkan pembelajaran dengan

model PjBL tanpa dibantu bahan belajar berdiferensiasi. *Nonequivalent control group desain* digambarkan sebagai berikut.



Gambar 3. 7 Desain Penelitian

Keterangan:

O_1 = kelas eksperimen sebelum mendapatkan *treatment* (*pre-test*)

O_2 = kelas eksperimen setelah mendapatkan *treatment* (*post-test*)

O_3 = kelas kontrol sebelum mendapatkan *treatment* (*pre-test*)

O_4 = kelas kontrol setelah mendapatkan *treatment* (*post-test*)

Pretes dan postes dilakukan pada kelas kontrol maupun eksperimen untuk mengukur keefektivitasan penggunaan model PjBL berbantuan bahan belajar berdiferensiasi. Instrumen tes yang digunakan meliputi tes keterampilan berpikir kreatif dan tes kognitif atau pemahaman siswa.

5. Evaluasi

Tahap evaluasi merupakan tahap terakhir dalam rangkaian penelitian ADDIE. Pada tahap ini peneliti merevisi dan menyempurnakan produk *heatify*. Evaluasi yang dilakukan terdiri dari beberapa tahapan yaitu:

a. Evaluasi

Hasil pretes dan postes yang sudah dilakukan oleh siswa kemudian diolah untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan penelitian yang sudah dirumuskan sebelumnya. Selain itu disebarakan lembar kuesioner kepada siswa untuk mengetahui pendapat siswa setelah menggunakan *heatify* dalam pembelajaran. Respon siswa ini dikumpulkan dan dijadikan masukan dalam penyempurnaan produk *heatify*.

b. Revisi Akhir Produk

Revisi akhir produk dilakukan berdasarkan analisis dari hasil implementasi pada siswa. Selain itu revisi *heatify* juga harus sesuai dengan analisis tujuan dilakukannya pengembangan produk yang sudah dilakukan sebelumnya. Bahan ajar berdiferensiasi yang sudah

direvisi dan disempurnakan kemudian dapat dipatenkan dan diperbanyak untuk diimplementasikan di kelas.

Berdasarkan penjelasan yang sudah dipaparkan, dapat ditarik simpulan bahwa penerapan model ADDIE memiliki tujuan untuk menyusun dan mengembangkan serta menguji produk. Pada penelitian ini, produk yang disusun dan dikembangkan adalah produk *heatify*.

3.5 Teknik Analisis Data

Data yang sudah diperoleh pada tahap penerapan, selanjutnya diolah dan di analisis. Analisis yang dilakukan yaitu sebagai berikut:

3.5.1 Analisis Kelayakan

a. Analisis Uji Rumpang Keterpahaman

Analisis dapat dilakukan dengan menghitung persentase jumlah kebenaran jawaban. Kebenaran jawaban pada uji rumpang ditentukan dengan contextual method, yaitu jawaban boleh berupa sinonim. Hasil lembar uji rumpang dihitung dengan persamaan berikut.

$$\text{presentase skor} = \frac{\sum \text{jawaban benar}}{\sum \text{kata yang dihilangkan}} \times 100\%$$

Hasil dari perhitungan di atas, kemudian diinterpretasikan berdasarkan tabel berikut ini.

Tabel 3. 11 Interpretasi Tingkat Keterbacaan

Persentase Skor	Interpretasi
$x \leq 40\%$	Rendah
$40\% < x \leq 60\%$	Sedang
$60\% < x$	Tinggi

b. Analisis Hasil Validasi Ahli

Validasi konstruk yang melibatkan ahli, dilakukan untuk menilai serta dan mendapatkan saran perbaikan dalam rangka mencapai kualitas instrumen yang lebih baik. Teknik analisis hasil validasi ahli yang digunakan dalam penelitian ini didasarkan pada teknik analisis validitas isi yang dikembangkan oleh Gregory (2000). Teknik pengujian validitas isi yang dikembangkan Gregory, dapat

mengkuantitatifkan hasil validasi yang dilakukan oleh ahli. Teknik validitas ini, biasanya digunakan untuk menganalisis hasil validasi dari 2 ahli.

Hasil penilaian ahli ditabulasi dalam bentuk matriks, seperti Tabel 3.6 berikut.

Tabel 3. 12 Tabulasi Gregory (2000)

		Ahli 1	
		Kurang relevan	Sangat relevan
Ahli 2	Kurang relevan	A (--)	B (+-)
	Sangat relevan	C (-+)	D (++)

Kemudian, dilakukan perhitungan validitas isi, dengan rumus:

$$V_c = \frac{D}{A + B + C + D}$$

Keterangan:

- A = banyaknya butir dalam sel A (relevansi lemah-lemah)
- B = banyaknya butir dalam sel B (relevansi kuat-lemah)
- C = banyaknya butir dalam sel C (relevansi lemah-kuat)
- D = banyaknya butir dalam sel D (relevansi kuat-kuat)

Dengan interpretasi, jika $V_c \geq 0,75$ maka instrumen dikatakan valid.

3.5.2 Analisis Peningkatan Pemahaman Kognitif

Analisis data hasil tes kognitif dilihat pada data kognitif sebelum melaksanakan pembelajaran dengan model PjBL berbantuan bahan belajar berdiferensiasi dan setelah melaksanakan pembelajaran dengan model PjBL berbantuan bahan belajar berdiferensiasi. Analisisnya menggunakan Gain ternormalisasi atau faktor-g untuk menilai performa siswa dalam *pretest* dan *posttest*. Berikut langkah analisisnya:

- a. Menilai hasil jawaban siswa
- b. Menyusun sebuah tabel yang terdiri dari hasil skor pretest, posttest dan N-gain.

Gain ternormalisasi menggunakan persamaan yang dikembangkan oleh Hake (1998):

$$\langle g \rangle = \frac{\langle S_{pos} \rangle - \langle S_{pre} \rangle}{\langle S_{maks} \rangle - \langle S_{pre} \rangle}$$

Keterangan:

$\langle g \rangle$ = rata-rata N-gain

$\langle S_{pos} \rangle$ = rata-rata *posttest*

$\langle S_{pre} \rangle$ = rata-rata *pretest*

$\langle S_{maks} \rangle$ = skor maksimum yang dapat diperoleh siswa

c. Menginterpretasi hasil gain ternormalisasi

Hasil dari perhitungan gain ternormalisasi, kemudian diinterpretasikan ke dalam bentuk kategori seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.14 (Hake, 1999).

Tabel 3. 13 Kategori Rata-rata Gain Ternormalisasi

Rata-Rata	Kriteria
$0,30 < \langle g \rangle$	Rendah
$0,30 \leq \langle g \rangle < 0,70$	Sedang
$0,7 \leq \langle g \rangle$	Tinggi

d. Menganalisis data yang telah dikumpulkan (*pretest* dan *posttest* dan Gain ternormalisasi dalam bentuk deskriptif).

3.5.3 Analisis Keefektifan Model PjBL berbantuan Bahan Belajar Berdiferensiasi terhadap Pemahaman Kognitif Siswa

Analisis data hasil tes kognitif dilihat pada data kognitif siswa sebelum melaksanakan pembelajaran dengan model PjBL berbantuan bahan belajar berdiferensiasi dan setelah melaksanakan pembelajaran dengan model PjBL berbantuan bahan belajar berdiferensiasi. Analisisnya dilakukan secara statistik yaitu menggunakan uji-T dan non statistik dengan menggunakan *effect size*. Berikut langkah-langkah analisisnya:

d. Melakukan uji normalitas. Uji normalitas dilaksanakan dengan tujuan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh terdistribusi normal atau tidak. Uji

normalitas yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah uji Kolmogorov-Smirnov-Normality Test. Sedangkan taraf signifikansi pada penelitian ini adalah sebesar 5%. Jika signifikansi yang diperoleh dari hasil perhitungan lebih besar dari nilai $\alpha = 0,05$, dapat ditarik kesimpulan data terdistribusi normal.

- e. Melakukan uji homogenitas. Uji homogenitas dilaksanakan dengan tujuan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh berasal dari populasi yang homogen atau tidak. Uji homogenitas yang dilakukan dalam penelitian ini adalah Levene's Test. Sedangkan taraf signifikansi pada penelitian ini adalah sebesar 5%. Jika signifikansi yang diperoleh dari hasil perhitungan lebih besar dari nilai $\alpha = 0,05$, dapat ditarik kesimpulan secara statistik kedua varian sama atau data homogen.
- f. Uji hipotesis. Uji hipotesis yang dilakukan dapat menggunakan statistik parametrik atau non-parametrik, perbedaannya terletak pada data yang digunakan apakah terdistribusi normal atau tidak. Jika data yang dianalisis terdistribusi normal, maka uji hipotesis yang dapat digunakan dalam penelitian ini adalah uji t sampel independen. Uji t pada penelitian ini digunakan dengan tujuan untuk melakukan perbandingan antara rata-rata dua kelompok kasus yang independen. Uji t hanya dapat dilakukan terhadap data yang terdistribusi normal. Agar dapat mempermudah dan meningkatkan keakuratan pengujian, uji-t dilaksanakan dengan bantuan aplikasi SPSS 27.0. Adapun kriteria pengujian hipotesisnya dapat ditulis seperti berikut:

Hipotesis diterima jika $p_{\text{value}} < \alpha = 0,05$

Sedangkan, jika data tidak terdistribusi normal maka dapat menggunakan uji statistik non-parametrik seperti Uji Mann-Whitney U. Agar dapat mempermudah dan meningkatkan keakuratan pengujian, uji Mann-Whitney U pada penelitian ini dilaksanakan berbantuan aplikasi SPSS 27.0. Adapun kriteria pengujian hipotesisnya dapat ditulis seperti berikut:

Hipotesis diterima jika $p_{\text{value}} < \alpha = 0,05$

- g. *Effect size* dalam penelitian ini berfungsi untuk mengetahui seberapa besar pengaruh yang ada pada uji t. Perhitungan *effect size* pada uji t dapat

digunakan dengan menggunakan rumus *Cohen's* sebagai berikut (Santoso, 2010).

$$d = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{c} \times 100\%$$

Dimana

$$S_{spoted} = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)Sd_1^2 + (n_2 - 1)Sd_2^2}{n_1 + n_2}}$$

Dengan:

d = besar pengaruh dalam persen

\bar{X}_1 = rata-rata kelas eksperimen

\bar{X}_2 = rata-rata kelas kontrol

S_{spoted} = standar deviasi gabungan

n_1 = jumlah sampel kelas eksperimen

n_2 = jumlah sampel kelas kontrol

Sd_1 = standar deviasi kelas eksperimen

Sd_2 = standar deviasi kelas kontrol

Agar dapat mempermudah dan meningkatkan keakuratan pengujian, uji *effect size* dilaksanakan dengan bantuan *effect size (Cohen's d) calculator*. Adapun pengaruh yang didapatkan selanjutnya diinterpretasikan dengan kriteria sebagai berikut.

Tabel 3. 14 Kriteria Interpretasi Effect Size

<i>Cohen's Standard</i>	<i>Effect Size</i>	<i>Presentase (%)</i>
	2,0	97,7
	1,9	97,1
	1,8	96,4
	1,7	95,5
	1,6	94,5
	1,5	93,3
Tinggi	1,4	91,9
	1,3	90
	1,2	88
	1,1	86
	1,0	84
	0,9	82
	0,8	79

	0,7	76
Sedang	0,6	73
	0,5	69
	0,4	66
Rendah	0,3	62
	0,2	58
	0,1	54
	0,0	50

(Backer dalam Istikomah, 2019)

3.5.4 Analisis Peningkatan Keterampilan Berpikir Kreatif

Analisis data hasil tes keterampilan berpikir kreatif dilihat pada data keterampilan berpikir kreatif sebelum melaksanakan pembelajaran dengan model PjBL berbantuan bahan belajar berdiferensiasi dan setelah melaksanakan pembelajaran dengan model PjBL berbantuan bahan belajar berdiferensiasi. Analisisnya menggunakan Gain ternormalisasi atau faktor-g untuk menilai performa siswa dalam *pretest* dan *posttest*. Berikut langkah analisisnya:

- Menilai hasil jawaban siswa
- Menyusun sebuah tabel yang terdiri dari hasil skor pretest, posttest dan N-gain.

Gain ternormalisasi menggunakan persamaan yang dikembangkan oleh Hake (1998):

$$\langle g \rangle = \frac{\langle S_{pos} \rangle - \langle S_{pre} \rangle}{\langle S_{maks} \rangle - \langle S_{pre} \rangle}$$

Keterangan:

$\langle g \rangle$ = rata-rata N-gain

$\langle S_{pos} \rangle$ = rata-rata *posttest*

$\langle S_{pre} \rangle$ = rata-rata *pretest*

$\langle S_{maks} \rangle$ = skor maksimum yang dapat diperoleh siswa

- Menginterpretasi hasil gain ternormalisasi

Hasil dari perhitungan gain ternormalisasi, kemudian diinterpretasikan ke dalam bentuk kategori seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.13 (Hake, 1999).

- Menganalisis data yang telah dikumpulkan (*pretest* dan *posttest* dan Gain ternormalisasi dalam bentuk deskriptif).

3.5.5 Analisis Keefektifan Model PjBL berbantuan Bahan Belajar Berdiferensiasi terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif

Analisis data hasil tes kognitif dilihat pada data kognitif siswa sebelum melaksanakan pembelajaran dengan model PjBL berbantuan bahan belajar berdiferensiasi dan setelah melaksanakan pembelajaran dengan model PjBL berbantuan bahan belajar berdiferensiasi. Analisisnya dilakukan secara statistik yaitu menggunakan uji-T dan non statistik dengan menggunakan *effect size*. Berikut langkah-langkah analisisnya:

- a. Melakukan uji normalitas. Uji normalitas dilaksanakan dengan tujuan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh terdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah uji Kolmogrov-Smirnov-Normality Test. Sedangkan taraf signifikansi pada penelitian ini adalah sebesar 5%. Jika signifikansi yang diperoleh dari hasil perhitungan lebih besar dari nilai $\alpha = 0,05$, dapat ditarik kesimpulan data terdistribusi normal.
- b. Melakukan uji homogenitas. Uji homogenitas dilaksanakan dengan tujuan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh berasal dari populasi yang homogen atau tidak. Uji homogenitas yang dilakukan dalam penelitian ini adalah Levene's Test. Sedangkan taraf signifikansi pada penelitian ini adalah sebesar 5%. Jika signifikansi yang diperoleh dari hasil perhitungan lebih besar dari nilai $\alpha = 0,05$, dapat ditarik kesimpulan secara statistik kedua varian sama atau data homogen.
- c. Uji hipotesis. Uji hipotesis yang dilakukan dapat menggunakan statistik parametrik atau non-parametrik, perbedaannya terletak pada data yang digunakan apakah terdistribusi normal atau tidak. Jika data yang dianalisis terdistribusi normal, maka uji hipotesis yang dapat digunakan dalam penelitian ini adalah uji t sampel independen. Uji t pada penelitian ini digunakan dengan tujuan untuk melakukan perbandingan antara rata-rata dua kelompok kasus yang independen. Uji t hanya dapat dilakukan terhadap data yang terdistribusi normal. Agar dapat mempermudah dan meningkatkan keakuratan pengujian, uji-t dilaksanakan dengan bantuan aplikasi SPSS 27.0. Adapun kriteria pengujian hipotesisnya dapat ditulis seperti berikut:

Hipotesis diterima jika $p_{\text{value}} < \alpha = 0,05$

Sedangkan, jika data tidak terdistribusi normal maka dapat menggunakan uji statistik non-parametrik seperti Uji Mann-Whitney U. Agar dapat mempermudah dan meningkatkan keakuratan pengujian, uji Mann-Whitney U pada penelitian ini dilaksanakan berbantuan aplikasi SPSS 27.0. Adapun kriteria pengujian hipotesisnya dapat ditulis seperti berikut:

Hipotesis diterima jika $p_{\text{value}} < \alpha = 0,05$

- d. *Effect size* dalam penelitian ini berfungsi untuk mengetahui seberapa besar pengaruh yang ada pada uji t. Perhitungan *effect size* pada uji t dapat digunakan dengan menggunakan rumus *Cohen's* sebagai berikut (Santoso, 2010).

$$d = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{c} \times 100\%$$

Dimana

$$S_{\text{spoted}} = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)Sd_1^2 + (n_2 - 1)Sd_2^2}{n_1 + n_2}}$$

Dengan:

- d = besar pengaruh dalam persen
- \bar{X}_1 = rata-rata kelas eksperimen
- \bar{X}_2 = rata-rata kelas kontrol
- S_{spoted} = standar deviasi gabungan
- n_1 = jumlah sampel kelas eksperimen
- n_2 = jumlah sampel kelas kontrol
- Sd_1 = standar deviasi kelas eksperimen
- Sd_2 = standar deviasi kelas kontrol

Agar dapat mempermudah dan meningkatkan keakuratan pengujian, uji *effect size* dilaksanakan dengan bantuan *effect size (Cohen's d) calculator*. Adapun pengaruh yang didapatkan selanjutnya diinterpretasikan dengan kriteria seperti yang ditunjukkan pada tabel 3.14.

3.5.6 Analisis Korelasi

Analisis korelasi digunakan untuk melihat hubungan antara dua variabel penelitian yaitu kognitif dan keterampilan berpikir kreatif. Kognitif siswa diperoleh

dengan menggunakan instrumen tes kognitif, sedangkan keterampilan berpikir kreatif siswa diperoleh dengan menggunakan instrumen tes keterampilan berpikir kreatif. Berikut langkah-langkah analisisnya:

- a. Melakukan uji normalitas. Uji normalitas dilaksanakan dengan tujuan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh terdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah uji Kolmogrov-Smirnov-Normality Test. Sedangkan taraf signifikansi pada penelitian ini adalah sebesar 5%. Jika signifikansi yang diperoleh dari hasil perhitungan lebih besar dari nilai $\alpha = 0,05$, dapat ditarik kesimpulan data terdistribusi normal.
- b. Melakukan uji Linearitas. Uji Linearitas dilaksanakan dengan tujuan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh memiliki hubungan yang linear atau tidak. Taraf signifikansi pada penelitian ini adalah sebesar 5%. Jika signifikansi yang diperoleh dari hasil perhitungan lebih besar dari nilai $\alpha = 0,05$, dapat ditarik kesimpulan secara statistik data linear.
- c. Uji Korelasi. Uji korelasi yang dilakukan dapat menggunakan statistik parametrik atau non-parametrik, perbedaannya terletak pada data yang digunakan apakah terdistribusi normal atau tidak. Jika data yang dianalisis terdistribusi normal, maka uji korelasi yang dapat digunakan dalam penelitian ini adalah uji *pearson product moment*. Uji *pearson product moment* pada penelitian ini digunakan dengan tujuan untuk mengetahui hubungan antara kedua variabel. Uji *pearson product moment* hanya dapat dilakukan terhadap data yang terdistribusi normal. Agar dapat mempermudah dan meningkatkan keakuratan pengujian, uji *pearson product moment* dilaksanakan dengan bantuan aplikasi SPSS 27.0. Adapun kriteria pengujian hipotesisnya dapat ditulis seperti berikut:

Hipotesis diterima jika $p_{\text{value}} < \alpha = 0,05$

Sedangkan, jika data tidak terdistribusi normal maka dapat menggunakan uji statistik non-parametrik seperti Uji *Rank Spearman*. Agar dapat mempermudah dan meningkatkan keakuratan pengujian, uji *Rank Spearman* pada penelitian ini dilaksanakan berbantuan aplikasi SPSS 27.0. Namun demikian, uji *Rank spearman* dikhususkan untuk data ordinal. Sehingga,

dalam penelitian ini jika data yang diperoleh tidak terdistribusi normal, maka data tersebut perlu ditransformasikan terlebih dulu ke dalam bentuk data ordinal, kemudian baru dianalisis dengan uji *Rank Spearman*. Adapun kriteria pengujian hipotesisnya dapat ditulis seperti berikut:

Hipotesis diterima jika $p_{\text{value}} < \alpha = 0,05$

Dengan interpretasi koefisien korelasi sebagai berikut.

Tabel 3. 15 Interpretasi koefisien korelasi

Koefisien Korelasi	Interpretasi
$0,00 < \text{coef. corr} < 0,20$	Sangat rendah
$0,20 \leq \text{coef. corr} < 0,40$	Rendah
$0,40 \leq \text{coef. corr} < 0,60$	Sedang
$0,60 \leq \text{coef. corr} < 0,80$	Kuat
$0,80 \leq \text{coef. corr} < 1,00$	Sangat kuat

3.5.7 Analisis Angket Persepsi Siswa terhadap Bahan Belajar Berdiferensiasi

Persepsi siswa terhadap bahan belajar berdiferensiasi diperoleh dengan menggunakan instrumen angket persepsi siswa. Pengumpulan data melalui angket dilakukan kepada siswa setelah pembelajaran dengan model PjBL berbantuan bahan belajar berdiferensiasi selesai dilaksanakan. Data yang diperoleh, kemudian dikumpulkan dan dilakukan analisis baik secara deskriptif maupun statistik untuk mengetahui bagaimana persepsi siswa terhadap bahan belajar berdiferensiasi sekaligus untuk menjawab pertanyaan penelitian yang sudah dirumuskan.